



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑩ **DE 299 18 793 U 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
B 23 Q 5/12
B 23 B 3/00
F 16 H 9/04

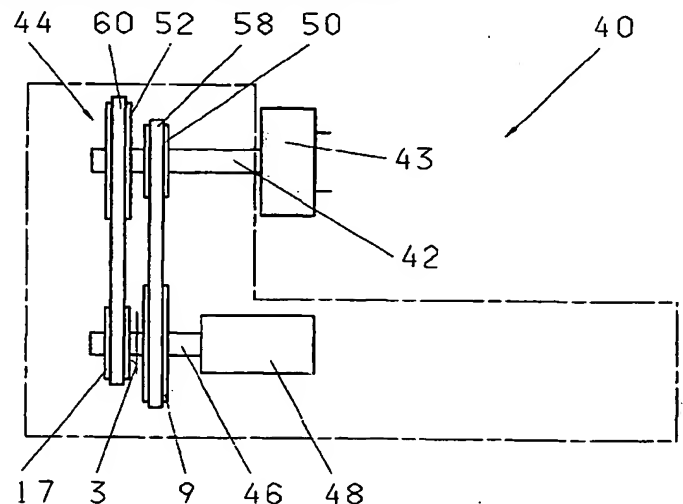
⑲ Aktenzeichen: 299 18 793.4
⑳ Anmeldetag: 26. 10. 1999
㉑ Eintragungstag: 16. 3. 2000
㉒ Bekanntmachung
im Patentblatt: 20. 4. 2000

DE 299 18 793 U 1

⑲ Inhaber:
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

⑤④ Drehmaschine mit einem elektromagnetisch schaltbaren, zweistufigen Riemengetriebe

⑤⑤ Drehmaschine (40) mit einer Drehspindelwelle (42), die über ein schaltbares, zweistufiges Riemengetriebe (44) durch eine Motorwelle (46) eines elektrischen Antriebsmotors (48) antreibbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Riemengetriebe (44) zwei drehfest auf einer ersten Welle (42) angeordnete Riemenscheiben (58, 60) und zwei drehbar auf einer zweiten, achsversetzten Welle (46) gelagerte Riemenscheiben (9, 17) aufweist, wobei jeweils zwei Riemenscheiben (9, 50; 17, 52) von einem Übertragungsriemen (58, 60) umschlungen sind, wobei die auf der zweiten Welle (46) gelagerten Riemenscheiben (9, 17) über eine elektromagnetisch betätigbare spielfreie Doppelkupplung (2) wahlweise mit der zweiten Welle (46) kuppelbar sind, wobei die Doppelkupplung (2) einen Elektromagneten (13) und eine Ankerscheibe (3) aufweist, die über mindestens eine Scheibenfeder (6) drehfest und axial beweglich mit der zweiten Welle (46) verbunden ist, die je nach Schaltstellung eine der Riemenscheiben (9, 17) mitnimmt, und wobei in einer ersten Schaltstellung der stromdurchflossene Elektromagnet (13) aktiv eine für die Drehmomentübertragung erforderliche Axialkraft erzeugt, und ein passives Anpresssystem die Axialkraft zur Drehmomentübertragung in einer zweiten Schaltstellung erzeugt, wenn der Elektromagnet (13) stromlos ist.



DE 299 18 793 U 1

Drehmaschine mit einem elektromagnetisch schaltbaren, zwei-
stufigen Riemengetriebe

5 Die Erfindung betrifft eine Drehmaschine mit einem elektromagnetisch schaltbaren, zweistufigen Riemengetriebe nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

10 Um den erforderlichen Drehzahl- und Momentenbereich an der Drehspindel abzudecken, werden in Drehmaschinen verschiedene mehrstufige Übersetzungseinrichtungen eingesetzt. Bei einfachen Drehmaschinen werden teilweise mehrstufige Schieberädergetriebe verwendet. Diese sind nur im Still-

15 stand der Maschine und im lastfreien Zustand schaltbar. Die Schaltung muß oftmals manuell erfolgen. Neben der aufwendigen Bedienung weisen solche Maschinen noch einen weiteren Nachteil auf: An den Verzahnungen der Schieberäder sowie an den axial verschieblichen Welle- Nabe Verbindungen treten gewisse Verdrehspiele auf, die das Auftreten von uner-

20 wünschten Schwingungen sowie von Rattern im Antriebsstrang begünstigen, was sich ungünstig auf die bei der Bearbeitung erzielbare Oberflächenqualität auswirkt.

25 Wesentlich komfortabler sind mehrstufige elektromagnetisch oder elektromotorisch schaltbare Maschinengetriebe zu bedienen. Allerdings sind auch solche Getriebe in der Regel nur bei geringen Drehzahlen und in lastfreiem Zustand schaltbar und mit einem gewissen Drehspiel behaftet. Allen Zahnradgetrieben ist gemein, dass Anpassungen an eine

30 andere geforderte Übersetzung oder einen anderen geforderten Achsabstand in der Regel konstruktiv aufwendig sind.

26.10.99

2

Die DE 34 03 348 A1 zeigt ein elektromagnetisch schaltbares, zweistufiges Riemengetriebe zum Antrieb einer Spindel einer Werkzeugmaschine. Diese Konstruktion ist sehr aufwendig, da eine große Anzahl von Wellen vorhanden ist und an drei verschiedenen Stellen im Getriebe elektromagnetische Schaltkupplungen angeordnet sind, die entsprechend viele elektrische Zuführungen erforderlich machen. Riemengetriebe weisen jedoch gute Gleichlaufeigenschaften auf und bedürfen keiner Kühlung. Verschiedene Übersetzungsvarianten bzw. Achsabstände sind sehr einfach durch Austausch von Zahnriemen bzw. Riemenscheiben möglich.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Drehmaschine zu schaffen, die die Nachteile des Standes der Technik vermeidet. Insbesondere soll sie einfach aufgebaut sein, verbesserte Laufeigenschaften aufweisen, eine höhere Bearbeitungsqualität ermöglichen und außerdem kostengünstig herstellbar sein.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einer, auch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Hauptanspruchs aufweisenden Drehmaschine gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Lösung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Bei der erfindungsgemäßen Drehmaschine ist also nur eine Doppelkupplung auf einer Welle angeordnet. Dies ermöglicht eine einfache wartungsfreundliche Gesamtkonstruktion. Die Scheibenfeder in der Doppelkupplung der erfindungsgemäßen Drehmaschine trägt wesentlich zu den vorteilhaften Eigenschaften bei. Da sie in sich axial federnd ausgebildet ist, kann sie sowohl mit der zweiten Welle als auch mit der

DE 299 18 793 U1

Ankerscheibe fest verbunden sein. Da sie axial biegeweich ist, kann sich die Ankerscheibe in axialer Richtung reibungsfrei bewegen. Bezüglich einer Verdrehung ist die Verbindung zwischen Ankerscheibe und Welle jedoch sehr steif und absolut spielfrei. Vom Elektromagneten bzw. vom passiven Anpresssystem müssen bei einer Schaltung keine Reibungskräfte überwunden werden. Da die Ankerscheibe nur ein schmaler Ring ist, der nur eine geringe Masse hat, sind auch die Massenkräfte bei einer Schaltung sehr gering. Ankerscheibe und Scheibenfeder bilden eine axial sehr kurz bauende Einheit, weshalb die Doppelkupplung insgesamt axial sehr kurz baut. Dies bewirkt eine hohe konstruktive Flexibilität. Die Kombination des Elektromagneten mit einem passiven Anpresssystem erlaubt bei einer einfachen Ansteuerung, die im Wesentlichen nur die Zustände - Elektromagnet ein oder Elektromagnet aus - kennt, zwei definierte Schaltzustände. In einer Ausgestaltung der Erfindung wird das passive Anpresssystem durch einen Dauermagneten gebildet.

Weitere Einzelheiten der Erfindung, sowie vorteilhafte Ausgestaltungen werden anhand der beigefügten Figuren erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Drehmaschine,

Fig. 2 eine Seitenansicht eines Riemengetriebes,

Fig. 3 eine Seitenansicht einer Ausgestaltung eines Riemengetriebes,

26.10.99

4

Fig. 4 einen Längsschnitt durch einen Teil des Riemen-
getriebes gemäß Fig. 3,

5 Fig. 5 eine vergrößerte Ansicht einer Teildarstellung
von Fig. 4,

Fig. 6 eine Scheibenfeder in der Draufsicht und

10 Fig. 7 eine Scheibenfeder mit nierenförmigen Biege-
federn.

In der schematischen Fig. 1 ist eine Drehmaschine 40
mit einer Spindelwelle 42 gezeigt, auf der eine Spannvor-
richtung 43 angeordnet ist, und die über ein schaltbares,
15 zweistufiges Riemengetriebe 44 durch eine Motorwelle 46
eines elektrischen Antriebsmotors 48 antreibbar ist. Das
Riemengetriebe 44 weist eine kleine Riemenscheibe 50 und
eine große Riemenscheibe 52 auf, die beide drehfest auf der
Spindelwelle 42 angeordnet sind. Daneben sind eine große
20 Riemenscheibe 9 sowie eine kleine Riemenscheibe 17 gezeigt,
die beide drehbar auf der achsversetzten Motorwelle 46 ge-
lagert sind. Die Riemenscheiben 50, 9 sowie die Riemen-
scheiben 52, 17 sind jeweils von einem Übertragungsrie-
men 58, 60 umschlungen. Die auf der Motorwelle 46 drehbar
25 gelagerten Riemenscheiben 9, 17 sind über eine in Fig. 5
dargestellte elektromagnetisch betätigbare spielfreie Dop-
pelkupplung 2 wahlweise mit der Motorwelle 46 kuppelbar.
Die Doppelkupplung 2 weist einen Elektromagneten 13 und
eine Ankerscheibe 3 auf. Die Ankerscheibe 3 ist über eine
30 Scheibenfeder 6 drehfest und axial beweglich mit der Wel-
le 5 (Fig. 5), die der in der Fig. 1 gezeigten Motorwel-

DE 299 18 793 U1

le 46 entspricht, verbunden. Je nach Schaltstellung nimmt sie eine der Riemenscheiben 9, 17 mit, wobei bei gekuppelter Riemenscheibe 9 der stromdurchflossene Elektromagnet 13 aktiv die für die Drehmomentübertragung erforderliche Axialkraft erzeugt. Ist der Elektromagnet 13 stromlos, erzeugt ein passives Anpresssystem eine Axialkraft in entgegengesetzter Richtung, so dass in dieser Schaltstellung die Riemenscheibe 17 mitgenommen wird.

Die Riemenscheibe 15 ist fest auf der Welle 5 montiert. Es ist ein erstes Antriebselement 7 vorgesehen, das von einer Riemenscheibe 9 mit Keilriemen 10 gebildet wird. Die Riemenscheibe 9 ist an einem Magnetfluss-Leitkörper 11 befestigt. Dieser ist auf der Welle 5 mittels zweier Wälzlager 16 drehbar gelagert.

Ferner ist auf der Welle 5 ein zweites Antriebselement 8 in Form einer Riemenscheibe 17 mit einem Keilriemen 18 und einem Lagerteil 19 mittels Wälzlager 16 gelagert.

Zwischen dem Lagerteil 9, 10 und dem Magnetflussleitkörper 11 ist eine ringförmige Ankerscheibe 3 angeordnet, die über eine Scheibenfeder 6 und mehrere Biegefedern 22 mit einem Nabenteil 4 verbunden ist, das fest auf der Welle 5 sitzt. Während das Nabenteil 4 zweckmäßigerweise aus einem Werkstoff mit einer hohen Reluktanz hergestellt ist, ist die Ankerscheibe magnetisierbar und besitzt eine geringe Masse.

An den Stirnflächen 33, 34 der Ankerscheibe 3 befinden sich Reibflächen, die mit einer Reibfläche 20 an den Magnet-

flussleitkörper 11 und einem Reibbelag 21 an dem Lager-
teil 19 zusammenarbeiten. Um eine magnetische Durchflutung
der Ankerscheibe 3 sicherzustellen, besitzt der Magnet-
flussleitkörper 11 einen Isolierring 12.

5

Die Ankerscheibe kann durch einen ringförmigen Elek-
tromagneten 13, der in einem Kupplungsgehäuse 14 unterge-
bracht ist, in einer axialen Richtung 35 in eine erste
Schaltstellung gebracht werden, wenn er bestromt wird. In
10 dieser Stellung liegt die Stirnfläche 33 der Ankerscheibe 3
mit ihrer Reibfläche an der Reibfläche 20 des Magnetfluss-
leitkörpers an und bildet einen Reibfluss, so dass die Rie-
menscheibe 15 über die Welle 5, das Nabenteil 4, die Schei-
benfeder 6 und den Magnetflussleitkörper 11 spielfrei mit
15 dem ersten Antriebselement verbunden ist. So wird eine er-
ste Kupplung einer Doppelkupplung 2 gebildet.

Ist der Elektromagnet 13 stromlos, wird die Anker-
scheibe 3 insbesondere durch die Biegefedern 22 in Rich-
20 tung 36 in eine zweite Schaltstellung bewegt, in der die
Stirnfläche 34 mit ihrer Reibfläche an dem Reibbelag 21
anliegt, der die Reibfläche an dem Lagerteil 19 bildet. In
der zweiten Schaltstellung besteht eine kraftschlüssige
Verbindung zwischen der Riemenscheibe 15 und dem zweiten -
25 Antriebselement 8, wobei das übertragbare Moment durch die
Reibpaarung zwischen dem Reibbelag 21 und der Ankerschei-
be 3 und insbesondere durch die axiale Kraft der Biegefe-
der 22 bestimmt wird. Dadurch wird die zweite Kupplung der
Doppelkupplung 2 gebildet. Da die Masse der Ankerscheibe 3
30 sehr gering ist, und bei ihrer axialen Verlagerung keine
Reibung auftritt, können mit relativ geringen Federkräften

kurze Schaltzeiten und große übertragbare Drehmomente erreicht werden.

5 Durch die unterschiedlichen Durchmesser der Riemenscheibe 9 des ersten Antriebselements 7 und der Riemenscheibe 17 des zweiten Antriebselements 8 werden unterschiedliche Übersetzungsstufen realisiert, die in weiten Grenzen frei wählbar sind.

10 Die Funktion der Drehmomentübertragung und die Funktion der axialen Verstellung der Ankerscheibe 3 sind voneinander getrennt, wobei die Scheibenfeder 5 zur spielfreien Drehmomentübertragung in Umfangsrichtung sehr steif und in axialer Richtung sehr weich ausgelegt ist. Demgegenüber
15 erzeugen die Biegefedern 22 vor allem axiale Stellkräfte.

Wie aus Fig. 5 erkennbar ist, ist die Doppelkupplung radial innerhalb der größeren Riemenscheibe 9 und axial teilweise innerhalb des Bauraums angeordnet, der von den
20 Riemenscheiben 9, 17 beansprucht wird. Vorhandene Einbauträume für das Riemengetriebe können daher optimal genutzt werden.

25 In der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist die Doppelkupplung 2 auf der Motorwelle 46 also koaxial zur Hauptachse des Antriebsmotors 48 angeordnet, wobei die Ankerscheibe 3 drehfest mit der Motorwelle verbunden ist. Auf diese Weise bilden Motor und der schaltbare Teil des Riemengetriebes ein kompaktes Modul.

30

Anderen Einbauverhältnissen und Anforderungen an die Gesamtübersetzung kann mit einer in Fig. 3 dargestellten Variante entsprochen werden. Hierbei ist eine Zwischenwelle 62 vorhanden, auf der neben zwei Riemenscheiben 9, 17, die Teil der zweistufigen Übersetzungsvorrichtung sind, eine weitere Riemenscheibe 15 (Fig. 4) angeordnet ist, die über einen dritten Übertragungsriemen 66 trieblich mit einer koaxial zur Drehspindelwelle 42 angeordneten Riemenscheibe 68 verbunden ist. In der Ausführungsform gemäß Fig. 3 sind die beiden Übersetzungsstufen des Riemengetriebes also zwischen der Motorwelle 46 und der Zwischenwelle 62 angeordnet. Zwischen der Zwischenwelle 62 und der Drehspindelwelle 42 ist ein einfaches Riemengetriebe mit fester Übersetzung vorgesehen. Alternativ könnte die feste Übersetzung zwischen Motorwelle 46 und Zwischenwelle 62 vorgesehen werden und der zweistufige Teil zwischen Zwischenwelle 62 und der Drehspindelwelle 42.

Besondere Vorteile lassen sich erzielen, wenn das passive Anpresssystem, welches die erforderliche Axialkraft erzeugt, wenn der Elektromagnet stromlos ist, durch ein Federsystem gebildet wird. Eine solche Ausgestaltung der Erfindung ist in Fig. 5 gezeigt. Das Federsystem 6, 22, 24, 25 erzeugt die Axialkraft zur Drehmomentübertragung in der zweiten Schaltstellung wenn der Elektromagnet 13 stromlos ist. Das Federsystem besteht aus einer Scheibenfeder 6 und zusätzlichen, axial wirkenden Federn 22. Die Scheibenfeder 6 überträgt hauptsächlich das Drehmoment spielfrei, während die übrigen Federn 22 vor allem die Axialkräfte erzeugen, die für den Reibschluss in der zweiten Schaltstellung erforderlich sind. Da die Ankerscheibe 3 ein rela-

5 tiv schmaler Ring ist, der nur eine geringe Masse hat, und
sich in axialer Richtung reibungsfrei bewegt, können die
axial wirkenden Federn 22 des Federsystems relativ schwach
dimensioniert werden. Trotzdem können über den Reibfluss
der Reibflächen große Drehmomente übertragen und kurze
Schaltzeiten erreicht werden.

10 Aus Fig. 6 geht die besondere Gestaltung der Scheiben-
feder 6 hervor. Sie besitzt einen äußeren Umfangsbereich 26
mit Schraubenlöchern 27 zur Befestigung an der Ankerschei-
be 3. Von dem Umfangsbereich 26 gehen Segmentstege 29 aus,
die Schraubenlöcher 28 zur Befestigung an dem Nabenteil 4
haben. Zwischen dem Randbereich und den Segmentstegen 29
werden nierenförmige Durchbrüche 31 gebildet, die eine
15 axiale Bewegung zwischen den Schraubenlöchern 27 und 28
zulassen, während in Umfangsrichtung die Segmentstege 29
eine sehr steife Ausführung ergeben. Die Steifigkeit in
Umfangsrichtung wird durch einen Innenring 30 erhöht, der
die Segmentstege 29 miteinander verbindet. Die Segmentste-
20 ge 29 und der Innenring 30 bilden annähernd gleichseitige
Durchbrüche 32.

25 Die Scheibenfeder 6 wird zweckmäßigerweise so gestal-
tet und angeordnet, dass sie bei bestromtem Elektromagne-
ten 13, also in der ersten Schaltposition, plan an der An-
kerscheibe 3 anliegt.

28.10.99

Akte 7636-G E

PA

26.10.99

10

Die Biegefedern 22 können stabförmige Blattfedern sein. In der Ausführung nach Fig. 7 besitzen sie jedoch eine ringförmige, nierenförmige Gestalt. In dieser Ausführung sind drei Biegefedern 22 auf den Umfang gleichmäßig
5 verteilt, wobei sie an den langen Seiten mit Schrauben 37 und 38 an den gleichen Stellen befestigt sind wie die Scheibenfeder 6.

DE 299 18 793 U1

Bezugszeichen

	2	Doppelkupplung
	3	Ankerscheibe
5	4	Nabenteil
	5	Welle
	6	Scheibenfeder
	7	Erstes Antriebselement
	8	Zweites Antriebselement
10	9	Riemenscheibe
	10	Keilriemen
	11	Magnetflußleitkörper
	12	Isoliererring
	13	Elektromagnet
15	14	Kupplungsgehäuse
	15	Riemenscheibe
	16	Wälzlager
	17	Riemenscheibe
	18	Keilriemen
20	19	Lagerteil
	20	Reibfläche
	21	Reibbelag
	22	Biegefeder
	23	Nabenteil
25	24	Schraubenfeder
	25	Tellerfeder
	26	Umfangsbereich
	27	Schraubenloch
	28	Schraubenloch
30	29	Segmentsteg
	30	Innenring

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
Friedrichshafen

28.10.99

Akte 7636-G E
PA
26.10.99

12

	31	Durchbruch
	32	Durchbruch
	33	Stirnfläche
	34	Stirnfläche
5	35	Richtung
	36	Richtung
	37	Schraube
	38	Schraube
	40	Drehmaschine
10	42	Drehspindelwelle
	43	Spannvorrichtung
	44	Riemengetriebe
	46	Motorwelle
	48	elektrischer Antriebsmotor
15	50	Riemenscheibe
	52	Riemenscheibe
	58	Übertragungsriemen
	60	Übertragungsriemen
	62	Zwischenwelle
20	66	Übertragungsriemen
	68	Riemenscheibe

DE 299 18 793 U1

Zusammenfassung

Drehmaschine mit einem zweistufigen Riemengetriebe

5

Die Erfindung betrifft eine Drehmaschine (40) mit einer
Drehspindelwelle (42), die über ein schaltbares, zweistufi-
ges Riemengetriebe (44) durch eine Motorwelle (46) eines
10 elektrischen Antriebsmotors (48) antreibbar ist. Die Schal-
tung der Stufen erfolgt durch eine elektromagnetisch betä-
tiggbare, spielfreie Doppelkupplung (2). Diese weist einen
Elektromagneten (13) und eine Ankerscheibe (3) auf, die
über mindestens eine Scheibenfeder (6) drehfest und axial
15 beweglich mit einer Welle (5, 46) verbunden ist.

Die vorgeschlagene Drehmaschine ist sehr einfach aufgebaut
und hat aufgrund des spielfreien Antriebs sehr gute Laufeig-
enschaften.

20

Fig. 1

A n s p r ü c h e

1. Drehmaschine (40) mit einer Drehspindelwelle (42),
5 die über ein schaltbares, zweistufiges Riemengetriebe (44)
durch eine Motorwelle (46) eines elektrischen Antriebsmo-
tors (48) antreibbar ist, dadurch g e k e n n z e i c h -
n e t , dass das Riemengetriebe (44) zwei drehfest auf
einer ersten Welle (42) angeordnete Riemenschei-
10 ben (58, 60,) und zwei drehbar auf einer zweiten, achsver-
setzten Welle (46) gelagerte Riemenscheiben (9, 17) auf-
weist, wobei jeweils zwei Riemenscheiben (9, 50; 17, 52)
von einem Übertragungsriemen (58, 60) umschlungen sind,
wobei die auf der zweiten Welle (46) gelagerten Riemen-
15 scheiben (9, 17) über eine elektromagnetisch betätigbare
spielfreie Doppelkupplung (2) wahlweise mit der zweiten
Welle (46) kuppelbar sind, wobei die Doppelkupplung (2)
einen Elektromagneten (13) und eine Ankerscheibe (3) auf-
weist, die über mindestens eine Scheibenfeder (6) drehfest
20 und axial beweglich mit der zweiten Welle (46) verbunden
ist, die je nach Schaltstellung eine der Riemenschei-
ben (9, 17) mitnimmt, und wobei in einer ersten Schaltstel-
lung der stromdurchflossene Elektromagnet (13) aktiv eine
für die Drehmomentübertragung erforderliche Axialkraft er-
25 zeugt, und ein passives Anpresssystem die Axialkraft zur
Drehmomentübertragung in einer zweiten Schaltstellung er-
zeugt, wenn der Elektromagnet (13) stromlos ist.

2. Drehmaschine nach Anspruch 1, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , dass die Doppelkupplung (2) we-
nigstens teilweise im axialen Bauraum angeordnet ist, der
von den Riemenscheiben (9, 17) beansprucht wird.

5

3. Drehmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Doppelkupp-
lung (2) koaxial zur Hauptachse des Antriebsmotors (48)
angeordnet ist und die Ankerscheibe (3) drehfest mit der
Motorwelle (46) verbunden ist.

10

4. Drehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t , dass eine Zwischen-
welle (62) vorhanden ist, auf der neben zwei Riemenscheiben
(9, 17) die Teil der zweistufigen Übersetzungsvorrichtung
sind eine fünfte Riemenscheibe (15) angeordnet ist, die
über einen dritten Übertragungsriemen (66) trieblich mit
einer sechsten, koaxial zur Motorwelle (46) oder zur Dreh-
spindelwelle (42) angeordneten Riemenscheibe (68) verbunden
ist.

15

20

5. Drehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t , dass das passive
Anpresssystem durch einen Dauermagneten gebildet wird.

25

6. Drehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t , dass das passive
Anpresssystem durch ein Federsystem gebildet wird.

30

7. Drehmaschine nach Anspruch 6, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , dass die Ankerscheibe aus einer
Ankerscheibe (3) besteht, die über die Scheibenfeder (6)
mit einem Nabenteil (4) verbunden ist und durch Druckfe-
5 dern (24, 25) die sich am Nabenteil (4) abstützen, in Rich-
tung (36) der zweiten Schaltstellung belastet ist.

8. Drehmaschine nach Anspruch 7, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , dass die Druckfeder als
10 Schraubenfeder (24) oder Tellerfeder (25) ausgebildet ist.

9. Drehmaschine nach Anspruch 6, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , dass parallel zur Scheibenfe-
der (6) mindestens eine Biegefeder (22) vorgesehen ist, die
15 einerseits mit der Ankerscheibe (3) und andererseits mit
der Welle (5) verbunden ist.

10. Drehmaschine nach Anspruch 9, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , dass mehrere Biegefedern (22)
20 auf den Umfang verteilt sind.

11. Drehmaschine nach Anspruch 10, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , dass die Biegefedern (22)
ringförmige Blattfedern sind.

25

12. Drehmaschine nach Anspruch 9, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , dass die Biegefedern (22) eine
nierenförmige Gestalt haben.

13. Drehmaschine (40) nach einem der Ansprüche 9
bis 12, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die
Biegefedern (22) an den gleichen Stellen der Ankerschei-
be (3) bzw. der Welle (5) oder des Nabenteils (4) befestigt
5 sind wie die Scheibenfeder (6).

14. Drehmaschine (40) nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
die Scheibenfeder (6) in der ersten Schaltposition im we-
10 sentlichen jedem an der Ankerscheibe (3) und dem Naben-
teil (4) anliegt.

15. Drehmaschine (40) nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
15 die Scheibenfeder (6) einen äußeren Umfangsbereich (26) mit
Schraubenlöchern (27) aufweist, von dem aus Segmentste-
ge (29) mit Schraubenlöcher (28) ausgehen.

16. Drehmaschine (40) nach Anspruch 11, dadurch
20 g e k e n n z e i c h n e t , dass die Segmentstege (29)
durch einen Innenring (30) miteinander verbunden sind.

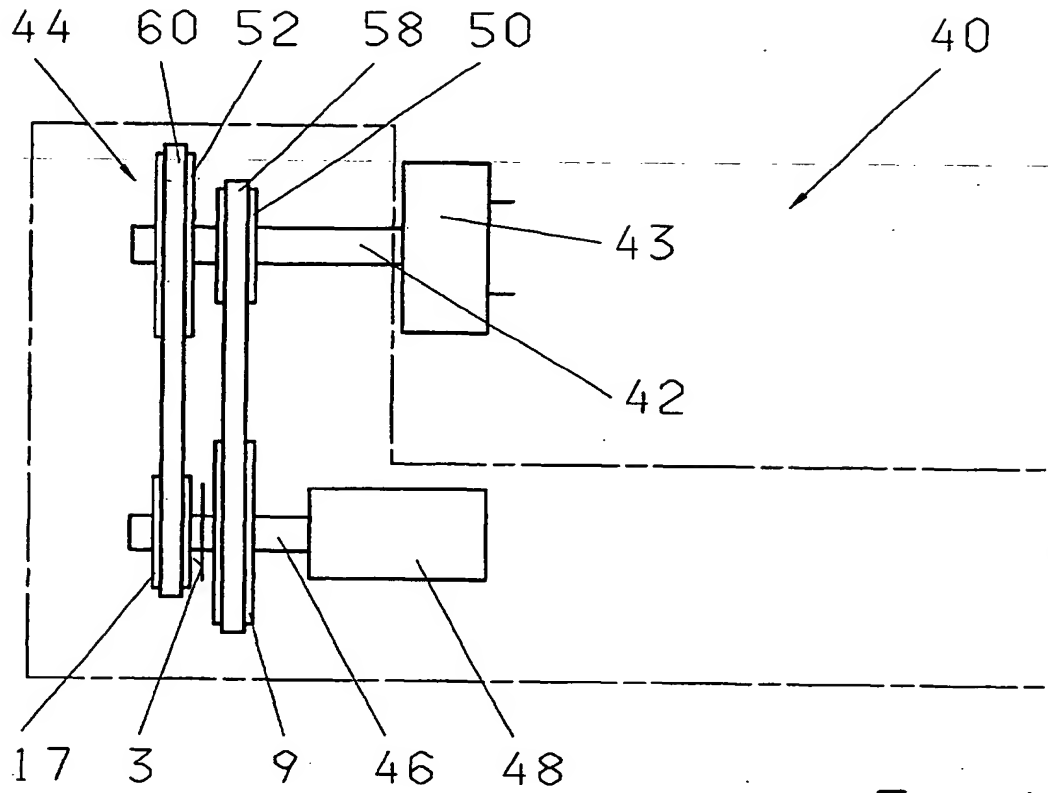


Fig. 1

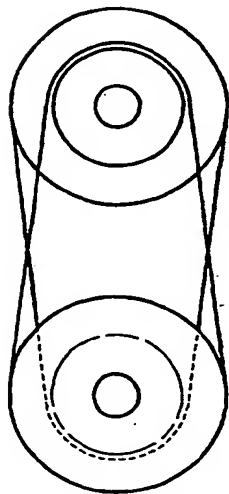


Fig. 2

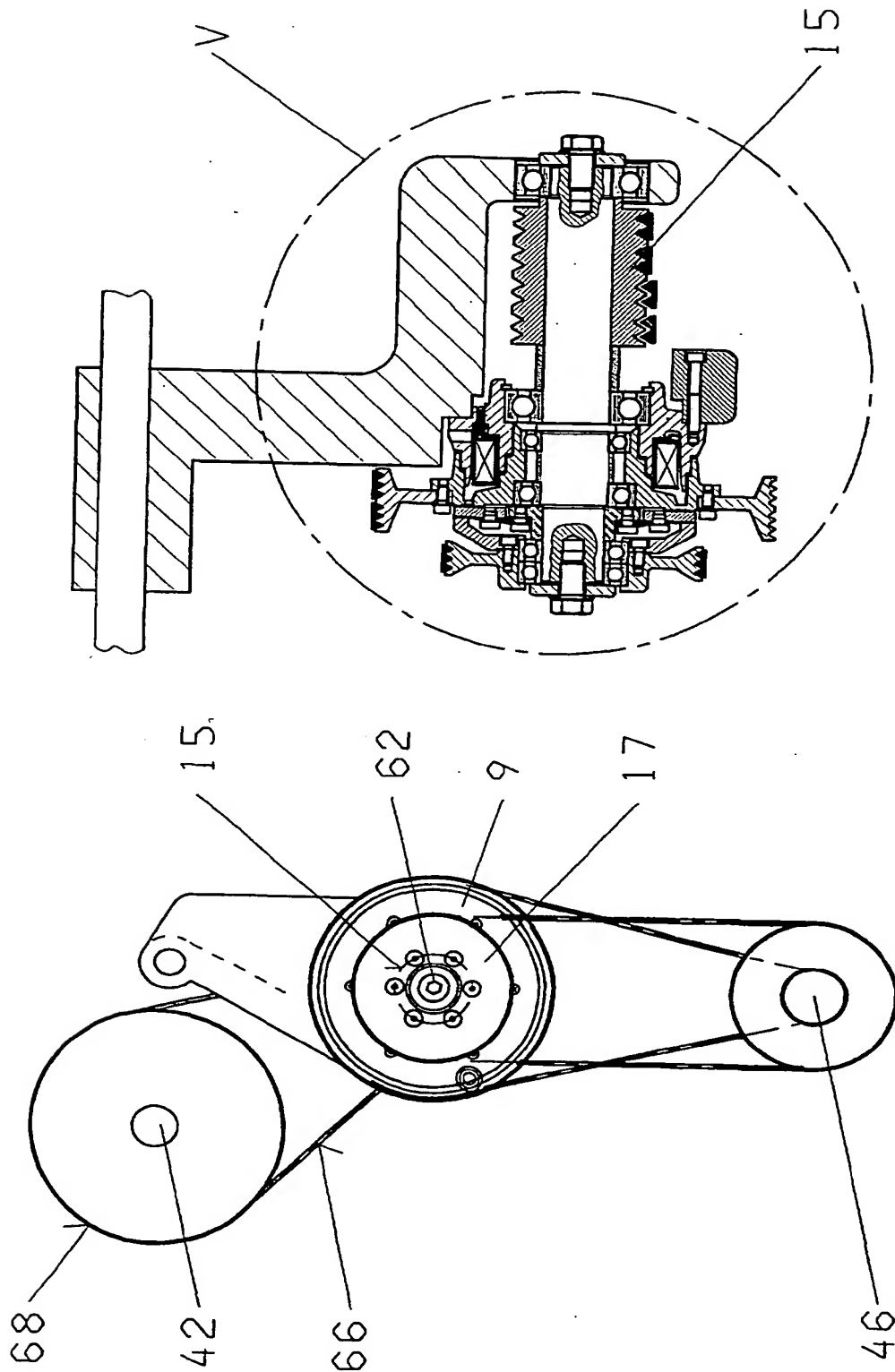
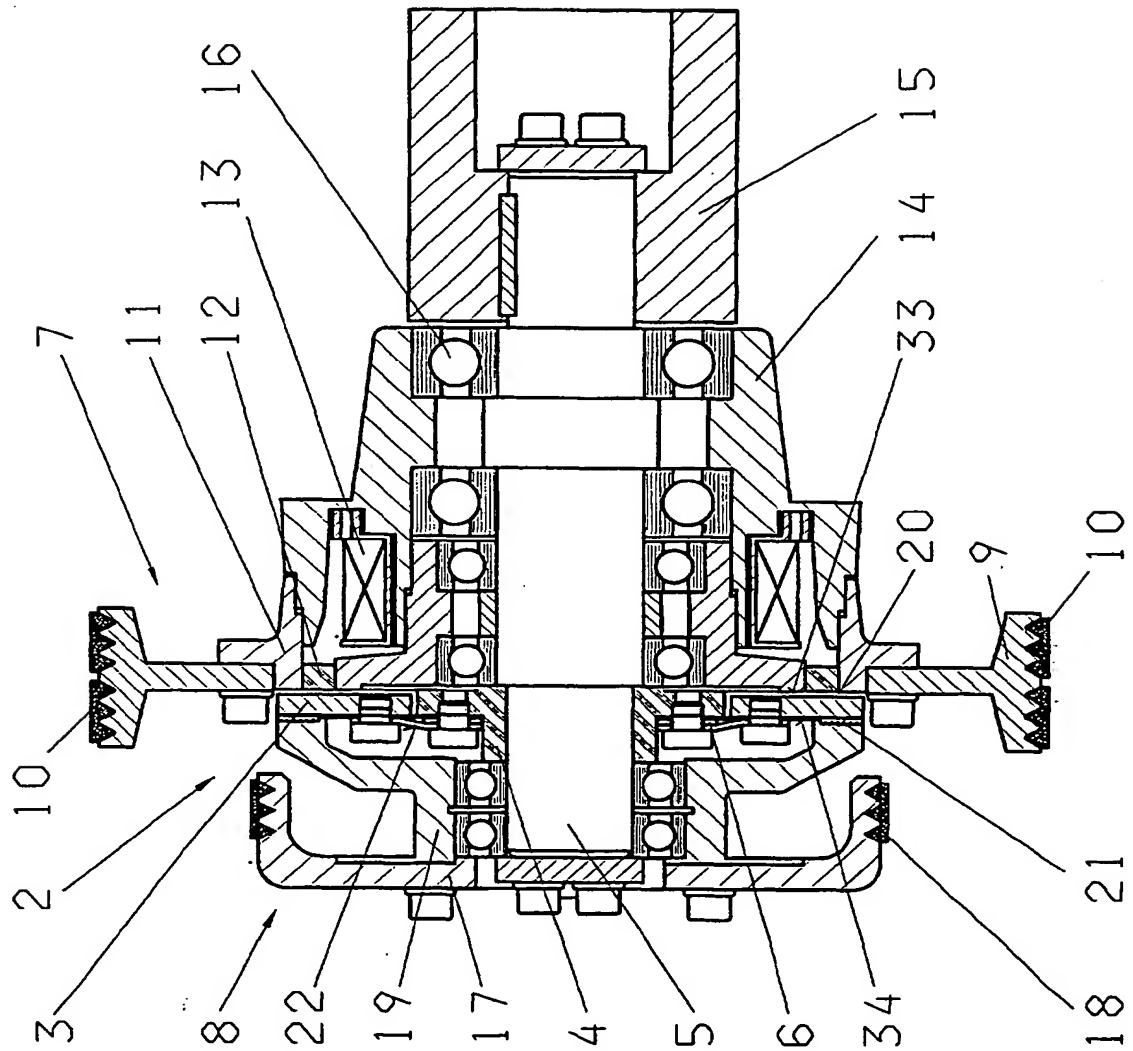


Fig. 4

Fig. 3

Fig. 5



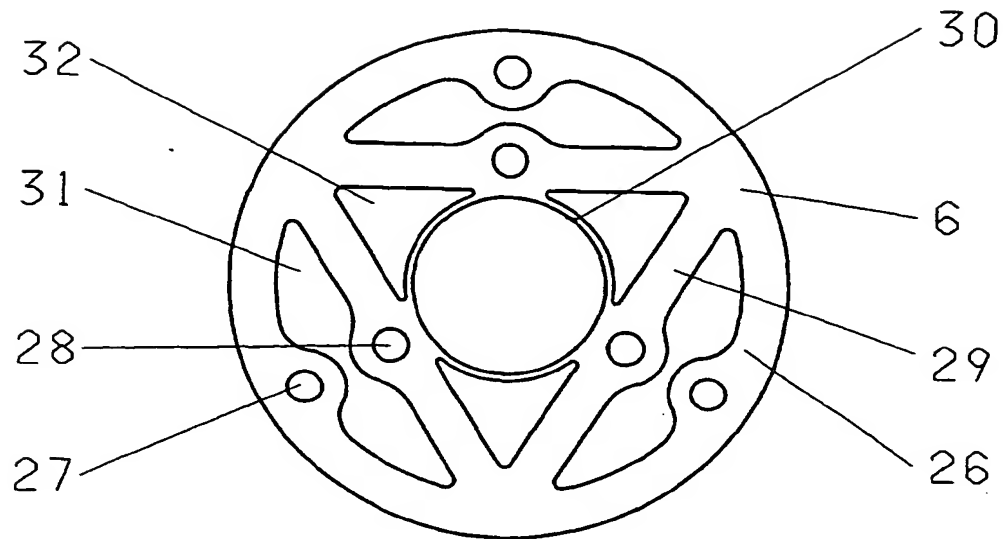


Fig. 6

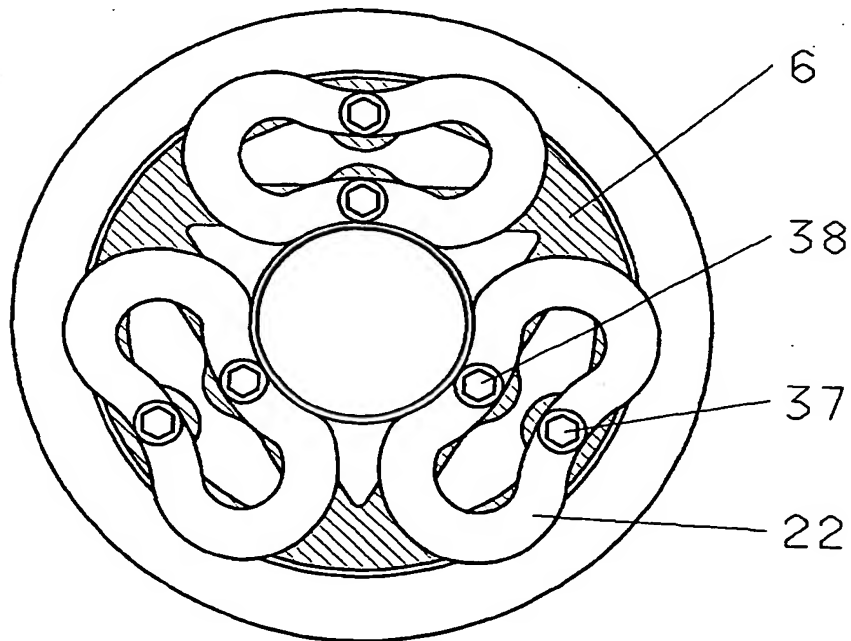


Fig. 7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)